



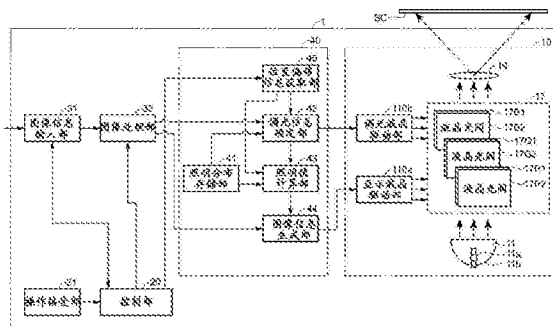
(45)授权公告日 2018.05.29

审查员 余黎飞

代理人 陈海红 段承恩

权利要求书2页 说明书17页 附图11页

本发明提供图像显示装置以及图像显示装置的控制方法。图像显示装置具备：具有多个显示像素的第1光调制装置；具有多个调光元件的照明部；存储从所述调光元件射出的光进行照明的照明范围的照明分布存储部；确定用于控制所述照明部的所述调光元件的调光信息的调光信息确定部；和获取所述第1光调制装置相对于所述照明部的位置偏移信息的位置偏移信息获取部。所述调光信息确定部基于所述位置偏移信息获取部获取到的所述位置偏移信息对从所述照明部的各调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围进行修正，基于与修正后的照明范围的显示像素相对应的所述第1图像信息的特征量来确定所述调光信息。



1. 一种图像显示装置,其特征在于,具备:

第1光调制装置,其具有多个显示像素并基于所输入的第1图像信息对光进行调制;

照明部,其具有多个调光元件并将调光后的光向所述第1光调制装置射出;

照明分布存储部,其存储从所述调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围;

调光信息确定部,其基于与所述照明分布存储部中存储的所述照明范围的显示像素相对应的所述第1图像信息的特征量,确定用于控制所述照明部的所述调光元件的调光信息;
和

位置偏移信息获取部,其获取所述第1光调制装置相对于所述照明部的位置偏移信息,

所述调光信息确定部基于所述位置偏移信息获取部获取的所述位置偏移信息,对从所述照明部的各调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围进行修正,基于与修正后的照明范围的显示像素相对应的所述第1图像信息的特征量来确定所述调光信息,

所述第1光调制装置具备多个显示用光阀,

所述照明部具备向所述多个显示用光阀的各个射出所述调光后的光的多个调光用光阀。

2. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

所述照明分布存储部,进一步存储从所述调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明强度的分布信息,

所述图像显示装置进一步具备:

照明值计算部,其基于所述照明部的所述调光信息、所述照明强度的分布信息和所述位置偏移信息,计算到达所述第1光调制装置的每个所述显示像素的光的照明值;和

图像信息生成部,其基于由所述照明值计算部计算的到达每个所述显示像素的光的所述照明值和所述第1图像信息,生成用于针对所述第1光调制装置设定的第2图像信息。

3. 根据权利要求2所述的显示装置,其特征在于,

所述图像信息生成部中,将所述第1图像信息的像素值除以所述照明值所得的值设为所述第2图像信息的像素值。

4. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

所述调光信息确定部中的所述第1图像信息的所述特征量,设为基于所述位置偏移信息对所述照明范围进行修正后的照明范围中的所述第1图像信息的像素值的最大值。

5. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

进一步具有接受针对所述图像显示装置的操作输入的操作接受部,

所述操作接受部接受所述位置偏移信息的输入,

所述位置偏移信息获取部获取通过所述操作接受部输入的所述位置偏移信息。

6. 根据权利要求1所述的图像显示装置,其特征在于,

进一步具有:拍摄部,其对包括所述图像显示装置显示的图像的范围进行拍摄并生成拍摄图像数据;和

检测部,其基于所述拍摄部拍摄到的所述拍摄图像数据而检测所述位置偏移信息,

所述位置偏移信息获取部从所述检测部获取所述位置偏移信息。

7. 根据权利要求6所述的图像显示装置,其特征在于,

所述检测部具有:

校准部,其使所述拍摄图像数据与显示图像的位置相关联,

重心确定部,其使所述照明部的所述调光元件依次点亮,确定所述显示图像中与各调光元件的重心相对应的位置;和

位置偏移计算部,其基于由所述重心确定部计算的所述各调光元件的重心而计算所述位置偏移信息。

8. 一种图像显示装置的控制方法,其特征在于,

所述图像显示装置具备:第1光调制装置,其具有多个显示像素并基于所输入的第1图像信息对光进行调制;照明部,其具有多个调光元件并将调光后的光向所述第1光调制装置射出;和照明分布存储部,其存储从所述调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围,

所述图像显示装置的控制方法包括:

调光信息确定步骤,其中基于与所述照明分布存储部中存储的所述照明范围的显示像素相对应的所述第1图像信息的特征量,确定用于控制所述照明部的所述调光元件的调光信息;和

位置偏移信息获取步骤,其中获取所述第1光调制装置与所述照明部的位置偏移信息,

所述调光信息确定步骤中,基于通过所述位置偏移信息获取步骤获取到的所述位置偏移信息对从所述照明部的各调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围进行修正,基于与修正后的照明范围的显示像素相对应的所述第1图像信息的特征量来确定所述调光信息,

所述第1光调制装置具备多个显示用光阀,

所述照明部具备向所述多个显示用光阀的各个射出所述调光后的光的多个调光用光阀。

9. 根据权利要求8所述的图像显示装置的控制方法,其特征在于,

所述照明分布存储部进一步存储从所述调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明强度的分布信息,

所述图像显示装置的控制方法进一步包括:

照明值计算步骤,其中基于所述照明部的所述调光信息、所述照明强度的分布信息和所述位置偏移信息,计算到达所述第1光调制装置的每个所述显示像素的光的照明值;和

图像信息生成步骤,其中基于通过所述照明值计算步骤计算的到达每个所述显示像素的光的所述照明值和所述第1图像信息,生成用于针对所述第1光调制装置设定的第2图像信息。

图像显示装置以及图像显示装置的控制方法

技术领域

[0001] 本发明涉及图像显示装置以及图像显示装置的控制方法。

背景技术

[0002] 以往已提供了一种显示装置,其具备:光源;设置成对来自光源的光进行调制的第1空间光调制器;具备第2空间光调制器的显示屏幕;和构成为将由第1空间光调制器调制后的光投影于显示屏幕的第1面上的光学系统(例如专利文献1)。在这样的显示装置中,能够以广动态范围显示高对比度的图像。

[0003] 【现有技术文献】

[0004] 【专利文献】

[0005] 【专利文献1】日本特表2004-523001号公报

发明内容

[0006] 发明所要解决的问题

[0007] 但是,在专利文献1所记载的显示装置中,即使第1空间光调制器与第2空间光调制器相对应地进行调光,相对应的像素的周边像素也会被照明(照射)而受到影响。也就是,由于从第1空间光调制器射出的照明光的扩散,第2空间光调制器的周边像素也被照明,因此有时无法输出所期望的图像。例如,有时从第2空间光调制器射出的图像光的亮度会降低。因此,有必要进行考虑了来自第1空间光调制器的照明光的扩散之后的控制。另外,在这种使用2个空间光调制器的情况下,2个空间光调制器的位置关系有时因组装精度、历时所致的安装位置变化、热所致的位置变化等,而相对于设计值发生偏离。若2个空间光调制器的位置关系发生位置偏移,则第2空间光调制器上的照明值会从想要的值变化。因此,存在无法实现预期那样的灰度显示这一问题。此外,以后将“空间光调制器”称为“光调制装置”。

[0008] 用于解决问题的技术方案

[0009] 本发明是为了解决上述课题中的至少一部分而完成的,能够作为以下方式或应用例来实现。

[0010] (应用例1) 本应用例涉及的图像显示装置,其特征在于,具备:第1光调制装置,其具有多个显示像素并基于所输入的第1图像信息对光进行调制;照明部,其具有多个调光元件并将调光后的光向所述第1光调制装置射出;照明分布存储部,其存储从所述调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围;调光信息确定部,其基于与所述照明分布存储部中存储的所述照明范围的显示像素相对应的所述第1图像信息的特征量,确定用于控制所述照明部的所述调光元件的调光信息;和位置偏移信息获取部,其获取所述第1光调制装置相对于所述照明部的位置偏移信息,所述调光信息确定部基于所述位置偏移信息获取部获取到的所述位置偏移信息对从所述照明部的各调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围进行修正,基于与修正后的照明范围的显示像素相对应的所述第1图像信息的特征量来确定所述调光信息

[0011] 这样的图像显示装置具备:具有显示像素的第1光调制装置;和具有调光元件的照明部。位置偏移信息获取部获取第1光调制装置相对于照明部的位置偏移信息。调光信息确定部基于位置偏移信息修正从照明部的各调光元件射出的光对第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围,基于修正后的照明范围的第1图像信息的特征量来确定用于控制照明部的调光元件的调光信息。由此,照明部能够进行考虑到了与根据位置偏移所修正后的照明范围相对应的第1像素信息的特征量的调光。

[0012] (应用例2) 上述应用例涉及的图像显示装置中,其特征在于,所述照明分布存储部进一步存储从所述调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明强度的分布信息,所述图像显示装置进一步具备:照明值计算部,其基于所述照明部的所述调光信息、所述照明强度的分布信息和所述位置偏移信息,计算到达所述第1光调制装置的每个所述显示像素的光的照明值;和图像信息生成部,其基于由所述照明值计算部计算的到达每个所述显示像素的光的所述照明值和所述第1图像信息,生成用于针对所述第1光调制装置设定的第2图像信息。

[0013] 根据这样的图像显示装置,照明值计算部基于调光信息、照明强度的分布信息和位置偏移信息而计算到达第1光调制装置的每个显示像素的光的照明值。图像信息生成部基于照明值和第1图像信息而生成用于针对第1光调制装置设定的第2图像信息。由此,能够考虑到来自照明部的照明光和位置偏移信息而生成针对第1光调制装置设定的第2图像信息。也就是,能够进行针对显示像素设定的像素信息(像素值)的生成。

[0014] (应用例3) 上述应用例涉及的图像显示装置中,其特征在于,所述图像信息生成部中,将所述第1图像信息的像素值除以所述照明值所得的值设为所述第2图像信息的像素值。

[0015] 根据这样的图像显示装置,将第1图像信息除以照明值所得的值设为第2图像信息。由此,能够既考虑到由照明部的调光所实现的亮度控制,又在第2图像信息中大致同等地维持第1图像信息的亮度。

[0016] (应用例4) 上述应用例涉及的图像显示装置中,其特征在于,所述调光信息确定部中的所述第1图像信息的所述特征量设为基于所述位置偏移信息对所述照明范围进行修正后的照明范围中的所述第1图像信息的像素值的最大值。

[0017] 根据这样的图像显示装置,第1图像信息的特征量设为修正厚度后的照明范围中的第1图像信息的像素值的最大值。由此,能够抑制第1光调制装置的显示像素被照明的照明值的亮度降低,能够进行能够大致再现所输入的第1图像信息的亮度的调光控制。

[0018] (应用例5) 上述应用例涉及的图像显示装置中,其特征在于,进一步具有接受针对所述图像显示装置的操作输入的操作接受部,所述操作接受部接受所述位置偏移信息的输入,所述位置偏移信息获取部获取通过所述操作接受部输入的所述位置偏移信息。

[0019] 根据这样的图像显示装置,操作接受部接受位置偏移信息的输入。位置偏移信息获取部从操作接受部获取位置偏移信息。由此,使用者能够输入位置偏移信息。

[0020] (应用例6) 上述应用例涉及的图像显示装置中,其特征在于,进一步具有:拍摄部,其对包括所述图像显示装置显示的图像的范围进行拍摄并生成拍摄图像数据;和检测部,其基于所述拍摄部拍摄到的所述拍摄图像数据而检测所述位置偏移信息,所述位置偏移信息获取部从所述检测部获取所述位置偏移信息。

[0021] 根据这样的图像显示装置,检测部基于拍摄部拍摄到的拍摄图像数据来检测位置偏移信息。位置偏移信息获取部从检测部获取位置偏移信息。由此,图像显示装置能够利用拍摄部而获取位置偏移信息。

[0022] (应用例7) 上述应用例涉及的图像显示装置中,其特征在于,所述检测部具有:校准部,其使所述拍摄图像数据与显示图像的位置关系相对应;重心确定部,其使所述照明部的所述调光元件依次点亮,确定所述显示图像中与各调光元件的重心相对应的位置;和位置偏移计算部,其基于由所述重心确定部计算的所述各调光元件的重心而计算所述位置偏移信息。

[0023] 根据这样的图像显示装置,检测部具有校准部、重心确定部和位置偏移计算部。由此,图像显示装置能够利用拍摄部获取位置偏移信息。

[0024] (应用例8) 本应用例涉及的图像显示装置的控制方法,其特征在于,所述图像显示装置具备:第1光调制装置,其具有多个显示像素并基于所输入的第1图像信息对光进行调制;照明部,其具有多个调光元件并将调光后的光向所述第1光调制装置射出;和照明分布存储部,其存储从所述调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围,所述图像显示装置的控制方法包括:调光信息确定步骤,其中基于与所述照明分布存储部中存储的所述照明范围的显示像素相对应的所述第1图像信息的特征量,确定用于控制所述照明部的所述调光元件的调光信息;和位置偏移信息获取步骤,其中获取所述第1光调制装置与所述照明部的位置偏移信息,所述调光信息确定步骤中,基于通过所述位置偏移信息获取步骤获取到的所述位置偏移信息对从所述照明部的各调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明范围进行修正,基于与修正后的照明范围的显示像素相对应的所述第1图像信息的特征量来确定所述调光信息。

[0025] 根据这样的图像显示装置的控制方法,照明部能够进行考虑了与根据位置偏移修正后的照明范围相对应的第1像素信息的特征量的调光。

[0026] (应用例9) 上述应用例涉及的图像显示装置的控制方法中,其特征在于,所述照明分布存储部进一步存储从所述调光元件射出的光对所述第1光调制装置的显示像素进行照明的照明强度的分布信息,所述图像显示装置的控制方法进一步包括:照明值计算步骤,其中基于所述照明部的所述调光信息、所述照明强度的分布信息和所述位置偏移信息,计算到达所述第1光调制装置的每个所述显示像素的光的照明值;和图像信息生成步骤,其中基于通过所述照明值计算步骤计算的到达每个所述显示像素的光的所述照明值和所述第1图像信息,生成用于针对所述第1光调制装置设定的第2图像信息。

[0027] 根据这样的图像显示装置的控制方法,能够考虑到来自照明部的照明光和位置偏移信息而生成针对第1光调制装置设定的第2图像信息。也就是,能够进行针对显示像素设定的像素信息(像素值)的生成。

[0028] 另外,在上述的图像显示装置以及图像显示装置的控制方法是利用图像显示装置所具备的计算机而构筑的情况下,上述方式以及上述应用例也可以以用于实现该功能的程序、或以所述计算机可读形式记录有该程序的记录介质等的方式构成。作为存储介质,能够利用软盘和HDD(Hard Disk Drive,硬盘驱动器)、CD-ROM(Compact Disk Read Only Memory,只读光盘)、DVD(Digital Versatile Disk,数字多功能光盘)、Blu-ray(注册商标)盘、磁光盘、非易失性存储卡、图像显示装置的内部存储装置(RAM(Random Access Memory,

随机存取存储器)和ROM(Read Only Memory,只读存储器)等半导体存储器)、以及外部存储装置(USB(Universal Serial Bus,通用串行总线)存储器等)等所述计算机可读各种介质。

附图说明

- [0029] 图1是表示第1实施方式的投影机的光学单元的概略构成图。
- [0030] 图2是表示第1实施方式涉及的投影机的概略构成的框图。
- [0031] 图3是表示调光用液晶光阀以及显示用液晶光阀的配置的立体图。
- [0032] 图4(a)是调光用液晶光阀的主视图,图4(b)是显示用液晶光阀的主视图。
- [0033] 图5是表示调光用液晶光阀与显示用液晶光阀的配置关系有位置偏移的状态的立体图。
- [0034] 图6是调光用液晶光阀与显示用液晶光阀的配置关系有位置偏移的状态的主视图,图6(a)是调光用液晶光阀的主视图,图6(b)是显示用液晶光阀的主视图。
- [0035] 图7是显示用液晶光阀的照明范围内的强度分布的说明图。
- [0036] 图8是投影机的光阀控制部所进行的处理的流程图。
- [0037] 图9是表示第2实施方式涉及的投影机的概略构成的框图。
- [0038] 图10是第2实施方式涉及的投影机的位置偏移信息的检测处理的流程图。
- [0039] 图11是LED阵列的立体图。
- [0040] 附图标记说明
- [0041] 1、2…投影机,10…图像投影部,11…光源装置,11a…光源灯,
- [0042] 11b…反射器,12a…第1蝇眼透镜,12b…第2蝇眼透镜,
- [0043] 13…偏振转换装置,14a、14b…分色镜,15a、15b、15c…反射镜,
- [0044] 16a、16b、16c…中继透镜,17…液晶光阀部,
- [0045] 17R1、17G1、17B1…显示用液晶光阀,
- [0046] 17R2、17G2、17B2…调光用液晶光阀,18…十字分色棱镜,
- [0047] 19…投影透镜,20…控制部,21…操作接受部,31…图像信息输入部,
- [0048] 32…图像处理部,40…光阀控制部,41…照明分布存储部,
- [0049] 42…调光信息确定部,43…照明值计算部,44…图像信息生成部,
- [0050] 45…位置偏移信息获取部,50…拍摄检测部,51…拍摄部,
- [0051] 52…图像解析部,53…位置检测部,60…LED阵列,
- [0052] 110a…显示液晶驱动部,110b…调光液晶驱动部,SC…投影面。

具体实施方式

- [0053] (第1实施方式)
- [0054] 以下,作为图像显示装置的第1实施方式,参照附图就基于图像信息(图像信号)对从光源射出的光进行调制并将该调制后的光投影于外部的屏幕等以显示图像的投影机进行说明。本实施方式中,2台光调制装置的位置偏移信息设为手动输入。
- [0055] 图1是表示第1实施方式的投影机的光学单元的概略构成图。如图1所述,投影机1具备:光源装置11;蝇眼透镜(均匀照明部件)12a、12b;偏振转换装置13;分色镜(色分离部件)14a、14b;反射镜15a、15b、15c;作为第2光调制装置的调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2;

作为第1光调制装置的显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1；十字分色棱镜18；和投影透镜（投影部件）19等。

[0056] 本实施方式中的照明光学系统包括光源装置11、蝇眼透镜12a、12b和偏振转换装置13。光源装置11构成为，具有高压水银灯等光源灯11a和反射光源灯11a的光的反射器11b。另外，作为用于使光源光的照度分布在被照明区域即液晶光阀17R、17G、17B上均匀化的均匀照明部件，从光源装置11侧起依次设置有第1蝇眼透镜12a和第2蝇眼透镜12b。各蝇眼透镜12a、12b包括多个透镜，作为使从光源装置11射出的光的照度分布在被照明区域即液晶面板上均匀化的均匀照明部件而发挥作用。来自该光源装置11的射出光从均匀照明部件射出到偏振转换装置13。

[0057] 偏振转换装置13包括在均匀照明部件侧设置的偏振分光镜阵列（PBS阵列）和在分色镜14a侧设置的1/2波长板阵列。该偏振转换装置13设置在上述均匀照明部件与分色镜14a之间。

[0058] 下面一并说明光源装置11的后级构成以及各构成元件的作用。反射蓝色光・绿色光的分色镜14a使来自光源装置11的光束中的红色光LR透过，并且使蓝色光LB和绿色光LG反射。透过了分色镜14a的红色光LR在反射镜15c反射并入射于红色光调光用液晶光阀17R2，在此处被调节了强度（光量）后入射于红色光显示用液晶光阀17R1。上述红色光调光用液晶光阀17R2配置于在分色镜14a的侧方配置的反射镜15c与红色光显示用液晶光阀17R1之间。

[0059] 另一方面，在分色镜14a反射的色光中的绿色光LG由绿色光反射用的分色镜14b反射并入射于绿色光调光用液晶光阀17G2，在此处被调节了强度（光量）后入射于绿色光显示用液晶光阀17G1。上述绿色光调光用液晶光阀17G2配置于在分色镜14a的侧方配置的分色镜14b与绿色光显示用液晶光阀17G1之间。另一方面，蓝色光LB也透过分色镜14b并经由包括中继透镜16a、反射镜15a、中继透镜16b、反射镜15b和中继透镜16c的中继系统R1而入射于蓝色光调光用液晶光阀17B2，在此处被调节了强度（光量）后入射于蓝色光显示用液晶光阀17B1。上述蓝色光调光用液晶光阀17B2配置于在分色镜14b的侧方配置的中继透镜16c与蓝色光显示用液晶光阀17B1之间。

[0060] 本实施方式中，上述的调光用液晶光阀和显示用液晶光阀设有预定距离而配置。

[0061] 上述的调光用液晶光阀大致由液晶面板和在该液晶面板的两侧层叠的偏振板构成，该液晶面板构成为，在一对玻璃基板（透光性基板）之间夹持液晶层，在这一对玻璃基板的液晶层侧的面上分别形成有透光性电极，进而在这些透光性电极的液晶层侧的面分别形成有取向膜。

[0062] 关于红色光调光用液晶光阀17R2，若变更在接受来自后述的调光液晶驱动部110b的驱动信号而对透光性电极施加电压时所施加的电压的大小，则透射率能够在接近0%的值～100%的范围内自由变更。通过这样使透射率在接近0%的值～100%的范围内变更，能够变更从红色光调光用液晶光阀17R2射出的红色光LR的强度（光量），所以通过根据影像降低所施加的电压使得透射率升高、从而使得红色光LR的强度（光量）变大，或者通过提高所施加的电压以使得透射率变低、从而使得红色光LR的强度（光量）变小，由此使红色光LR的强度（光量）在该红色光调光用液晶光阀17R2得到调节。

[0063] 关于绿色光调光用液晶光阀17G2，若变更在接受来自后述的调光液晶驱动部110b

的驱动信号而对透光性电极施加电压时所施加的电压的大小,则透射率能够在接近0%的值~100%的范围内自由变更。通过这样使透射率在接近0%的值~100%的范围内变更,能够变更从绿色光调光用液晶光阀17G2射出的绿色光LG的强度(光量),由此使绿色光LG的强度(光量)在该绿色光调光用液晶光阀17G2得到调节。

[0064] 关于蓝色光调光用液晶光阀17B2,若变更在接受来自后述的调光液晶驱动部110b的驱动信号而对透光性电极施加电压时所施加的电压的大小,则透射率能够在接近0%的值~100%的范围内自由变更。通过这样使透射率在接近0%的值~100%的范围内变更,能够变更从蓝色光调光用液晶光阀17B2射出的蓝色光LB的强度(光量),由此使蓝色光LB的强度(光量)在该蓝色光调光用液晶光阀17B2得到调节。

[0065] 由各显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1调制后的3种色光入射于十字分色棱镜18。该棱镜由4个直角棱镜贴合而成,在其内面按十字状形成有反射红色光的电介质多层膜和反射蓝色光的电介质多层膜。通过这些电介质多层膜将3种色光合成而形成表现彩色图像的光。合成出的光由投影光学系统即投影透镜19投影到屏幕等投影面SC上并显示放大的图像。

[0066] 此外,投影机1包括“照明部”,该照明部具有多个调光元件并能够独立地分别控制从各个调光元件射出的光的光量。本实施方式中,照明部包括光源装置11以及调光用液晶光阀。照明部所具有的“调光元件”能够调整从调光元件向作为照明对象的其他光学元件入射的光的光量。另外,照明部也能够独立地控制分别控制从各个调光元件射出的光的光量。本实施方式中,调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2所具有的调光像素与调光元件相应。

[0067] 接着,就本实施方式的投影机1的控制进行说明。

[0068] 在不具有调光功能的现有投影机的情况下,所输入的图像信息(影像信号)经过适当的补正处理就被供给到液晶驱动部(液晶面板驱动器)。但是,在如本实施方式那样具有调光功能的投影机的情况下,必须基于图像信息来控制各色光强度。

[0069] 图2是表示第1实施方式涉及的投影机1的概略构成的框图。如图2所述,投影机1具备作为显示部的图像投影部10、控制部20、操作接受部21、图像信息输入部31、图像处理部32和光阀控制部40等。

[0070] 图像投影部10包括光源装置11、3个显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1、3个调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2、作为投影光学系统的投影透镜19、显示液晶驱动部110a和调光液晶驱动部110b等。此外,也将显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1以及调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2统称为液晶光阀部17。

[0071] 图像投影部10中,用调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2对从光源装置11射出的光进行光量调节,用显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1将该光调制成像光,并将该图像光从投影透镜19投影而在投影面SC上作为图像显示。

[0072] 从光源装置11射出的光在由蝇眼透镜12a、12b等积分光学系统转换成辉度分布大致均匀的光、并由分色镜14a、14b等色分离光学系统分离成光的3原色即红色(R)、绿色(G)、蓝色(B)的各色光分量之后,分别入射于显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1以及调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2。

[0073] 显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1以及调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2由在一对透明基板之间封入有液晶而成的液晶面板等构成。显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1以及调

光用液晶光阀17R2、17G2、17B2分别具备多个显示像素以及多个调光像素(调光元件)按矩阵状排列的矩形状的像素区域,能够按每个像素对液晶施加驱动电压。

[0074] 若调光液晶驱动部110b将与调光像素值(调光量)相应的驱动电压施加于各调光像素,则各调光像素被设定为与调光像素值相应的光透射率。因此,从光源装置11射出的光,通过透射调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2的像素区域而使光量得到调节,作为与调光量相应的光而输出。从调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2输出的光分别对显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1进行照明。

[0075] 若显示液晶驱动部110a将与图像信息相应的驱动电压施加于各显示像素,则各显示像素被设定为与图像信息相应的光透射率。因此,从调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2射出的光通过透射显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1的像素区域而得到调制,按每种色光成与图像信息相应的图像光。所形成的各色的图像光在由色合成光学系统(图2中未图示)按每个像素合成而成为彩色图像光后,由投影透镜19放大投影。

[0076] 控制部20具备CPU(Central Processing Unit,中央处理单元)和用于暂时存储各种数据等的RAM、非易失性ROM等,CPU按照ROM中所存储的控制程序工作,由此统括地控制投影机1的工作。也就是,控制部20作为计算机发挥作用。

[0077] 操作接受部21具备供使用者对投影机1进行各种指示的多个操作键。作为本实施方式的操作接受部21所具备的操作键,有用于切换电源的接通・断开的电源键、用于切换所输入的影像信号的输入切换键、使各种设定用的菜单图像显示的菜单键、用于菜单图像中的项目的选择等的方向键、用于确定选择的项目的确定键等。

[0078] 若使用者操作操作接受部21的各种操作键,则操作接受部21接受该操作而向控制部20输出与被操作的操作键相对应的控制信号。接着,控制部20,若从操作接受部21输入控制信号,则进行基于所输入的控制信号的处理并控制投影机1的工作。此外,也可以构成为,取代操作接受部21或与操作接受部21一并,将能够进行远程操作的遥控器(未图示)作为输入操作部使用。该情况下,遥控器发送与使用者的操作内容相应的红外线等操作信号,未图示的遥控器信号接收部接收该信号并将其传送到控制部20。

[0079] 图像信息输入部31具备多个输入端子,这些输入端子从视频再现装置和/或计算机等、未图示的外部图像供给装置被输入各种形式的图像信息。基于来自控制部20的指示,图像信息输入部31选择图像信息并将该选择的图像信息输出到图像处理部32。该图像信息与第1图像信息相应。

[0080] 图像处理部32将从图像信息输入部31输入的图像信息转换成表示各显示像素的灰度的图像信息。进一步,图像处理部32基于控制部20的指示对转换出的图像信息进行用于调整亮度、对比度、清晰度、配色等的画质调整处理等。另外,图像处理部32也能够将菜单图像等的OSD(屏幕菜单式调节方式,on-screen display)图像重叠于输入图像。而且,图像处理部32将处理后的图像信息输出到光阀控制部40的调光信息确定部42以及图像信息生成部44。另外,图像处理部32能够控制对显示用液晶光阀以及调光用液晶光阀的各像素输出的像素值,能够输出不同于输入图像的测试图案图像和/或、白图像等各种各样的图像信息。

[0081] 光阀控制部40构成为,具有照明分布存储部41、调光信息确定部42、照明值计算部43,图像信息生成部44、位置偏移信息获取部45等。光阀控制部40与光调制控制部相应。

[0082] 照明分布存储部41构成为具有非易失性存储器。照明分布存储部41存储从调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2的各调光像素射出的光分别照射显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1的照明范围以及强度分布。作为存储形态,既可以作为LUT(显示查找表,look-up-table)也可以作为函数存储。在此,强度分布与照明强度的分布信息相应。

[0083] 照明范围以及强度分布根据调光用液晶光阀与显示用液晶光阀的设置关系来确定。此外,照明范围以及强度分布的信息也可以根据调光用液晶光阀与显示用液晶光阀的设置关系而按每种色光来存储。另外,如果每种色光的设置关系相同,则也可以作为1个种类来存储。

[0084] 在此就照明范围以及强度分布进行说明。

[0085] 图3是表示调光用液晶光阀17R2以及显示用液晶光阀17R1的配置的立体图。

[0086] 图4(a)是调光用液晶光阀17R2的主视图,图4(b)是显示用液晶光阀17R1的主视图。

[0087] 图3以及图4中,示出了调光用液晶光阀17R2和显示用液晶光阀17R1。虽未图示,但是调光用液晶光阀17G2、17B2以及显示用液晶光阀17G1、17B1也设为同样的结构。在此,用调光用液晶光阀17R2以及显示用液晶光阀17R1来说明。

[0088] 本实施方式中,为了简化,调光用液晶光阀17R2为具有3行 $\times$ 4列调光像素的结构。各调光像素的坐标表示为(m,n)。另外,显示用液晶光阀17R1为具备12行 $\times$ 16列显示像素的结构。各显示像素的坐标表示为(i,j)。此外,本实施方式中,调光用液晶光阀17R2的1个调光像素设为与显示用液晶光阀17R1的4 $\times$ 4显示像素相对应的尺寸。由此,在图3以及图4(b)的显示用液晶光阀17R1上重叠地显示有表示调光用液晶光阀17R2的调光像素的位置的虚线FR2。

[0089] 在此,如图3以及图4所示,将调光用液晶光阀17R2的1个调光像素(图3中,四个角为A2、B2、C2、D2的斜线部)设为关注调光像素P2(2,3)。透过该关注调光像素的光,不仅到达与关注调光像素相对应的显示用液晶光阀17R1的4 $\times$ 4显示像素(四个角为A1、B1、C1、D1的区域)还到达其周边。也就是,由于透过了关注调光像素的光的扩散,使周边的显示像素也得到照明。

[0090] 在此,透过了调光用液晶光阀17R2的关注调光像素P2(2,3)的光到达显示用液晶光阀17R1的斜线部的区域。将该斜线部的区域设为照明范围SA1。此外,图3以及图4中,调光用液晶光阀17R2与显示用液晶光阀17R1的配置关系为无位置偏移状态。

[0091] 接着,就调光用液晶光阀17R2与显示用液晶光阀17R1的配置关系为有位置偏移的情况进行说明。

[0092] 图5是表示调光用液晶光阀17R2与显示用液晶光阀17R1的配置关系有位置偏移的状态的立体图。

[0093] 图6是调光用液晶光阀17R2与显示用液晶光阀17R1的配置关系为有位置偏移状态的主视图,图6(a)是调光用液晶光阀17R2的主视图,图6(b)是显示用液晶光阀17R1的主视图。

[0094] 图5以及图6中,示出了调光用液晶光阀17R2和显示用液晶光阀17R1。在此,为了进行说明,在图5以及图6(b)的显示用液晶光阀17R1上重叠地显示表示调光用液晶光阀17R2的调光像素重叠时的位置的虚线FR2。

[0095] 如图5所示,显示用液晶光阀17R1相对于虚线FR2位置偏移。也就是,调光用液晶光阀17R2与显示用液晶光阀17R1处于位置偏移的状态。具体而言,与调光用液晶光阀17R2的1个调光像素P2(2,3)也就是四个角为A2、B2、C2、D2的斜线部相对应的显示用液晶光阀17R1的4×4的显示像素,成为四个角为A1'、B1'、C1'、D1'的区域。这样,从光的入射方向看,调光用液晶光阀17R2相对于显示用液晶光阀17R1向上方向(−i方向)错开1个显示像素、向左方向(−j方向)错开1个显示像素的量。这样的位置偏移信息由位置偏移信息获取部45获取。本实施方式中,位置偏移信息为向上方向1个显示像素、向左方向1个显示像素,但是不限于此。此外,在这样发生位置偏移的情况下,若显示用液晶光阀与调光用液晶光阀的显示区域的大小相同,则在显示用液晶光阀上产生照明光达不到的区域。因此,调光用液晶光阀,优选增加调光用液晶光阀的像素数,以使得能够对比显示用液晶光阀大的范围进行照明。

[0096] 而且,如图5以及图6所示,若将调光用液晶光阀17R2的1个调光像素(四个角为A2、B2、C2、D2的斜线部)设为关注调光像素P2(2,3),则透过该关注调光像素的光不仅达到与关注调光像素相对应的显示用液晶光阀17R1的4×4的显示像素(四个角为A1'、B1'、C1'、D1'的区域)还到达其周边。也就是,由于透过关注调光像素的光的扩散,使周边的显示像素也得到照明。

[0097] 图5以及图6中,透过调光用液晶光阀17R2的关注调光像素P2(2,3)的光,到达显示用液晶光阀17R1的斜线部的区域(照明范围SA2)。在显示用液晶光阀17R1上,照明范围SA2相对于图4(b)所示的照明范围SA1向上方向位置偏移1个显示像素的量、向左方向位置偏移1个显示像素的量。之后,就考虑到这样的照明范围的位置偏移而计算调光用液晶光阀的调光像素的调光量(像素值)以及显示用液晶光阀的显示像素的像素信号(第2图像信息(像素值))的处理进行说明。

[0098] 如图4(b)所示的照明范围SA1以及图6(b)所示的照明范围SA2那样,在调光用液晶光阀17R2与显示用液晶光阀17R1在垂直于光轴的方向上位置偏移的情况下,被照明的位置位置偏移,但被照明的形状和/或大小与位置偏移前的状态大致相同。本实施方式中,设想这样的位置偏移,将被照明的形状以及大小称为照明范围SA。这样的照明范围SA是由调光用液晶光阀17R2与显示用液晶光阀17R1在光轴方向上的配置关系而确定的,在产品开发时预先进行测定并存储于照明分布存储部41。

[0099] 图7是显示用液晶光阀的照明范围SA中的强度分布的说明图。如图7所示,在照明范围SA的各显示像素记载有照明强度S。照明强度S为越接近中心越高、越往周边越低。该照明强度S是由调光用液晶光阀17R2与显示用液晶光阀17R1的配置关系而确定的,在产品开发时预先进行测定并与照明范围SA一并存储于照明分布存储部41。在此,各显示像素的照明强度S按“0”以上且“1”以下的值表示。

[0100] 返回到图2,位置偏移信息获取部45获取调光用液晶光阀相对于显示用液晶光阀的位置偏移信息。本实施方式中,位置偏移信息由使用者输入。具体而言,使用者操作投影机1所具备的操作面板等操作接受部21并使菜单图像等显示而设为位置偏移信息输入模式(未图示)。位置偏移信息输入模式是使用者能够对投影机1输入位置偏移信息的模式。而且,使用者按照位置偏移信息输入模式的画面显示来输入位置偏移信息。本实施方式中,作为位置偏移信息的输入单位使用显示用液晶光阀中的显示像素的像素数。而且,调光用液晶光阀相对于显示用液晶光阀的位置偏移按i方向以及j方向来输入。所输入的位置偏移信

息存储于控制部20的非易失性存储器等存储区域(未图示)。位置偏移信息获取部45从控制部20的存储区域获取位置偏移信息。

[0101] 另外,本实施方式中,能够分别输入红色光调光用液晶光阀17R2相对于红色光显示用液晶光阀17R1的位置偏移信息、绿色光调光用液晶光阀17G2相对于绿色光显示用液晶光阀17G1的位置偏移信息和蓝色光调光用液晶光阀17B2相对于蓝色光显示用液晶光阀17B1的位置偏移信息,并存储于存储区域。而且,位置偏移信息获取部45从控制部20的存储区域获取各个位置偏移信息。进一步,后述的调光信息确定部42、照明值计算部43、图像信息生成部44基于各个位置偏移信息按每种色光进行光阀控制。

[0102] 调光信息确定部42按每个调光像素、根据从位置偏移信息获取部45输入的位置偏移信息将显示用液晶光阀的照明范围错开,并基于与该照明范围的显示像素相对应的第1图像信息的特征量来确定调光用液晶光阀的调光像素的调光量。本实施方式中,将调光像素的与照明范围SA所含的显示像素相对应的第1图像信息中的最大值设为特征量。例如,针对调光用液晶光阀17R2的调光像素P2(2,3),将与照明范围SA2的显示像素相对应的第1图像信息的最大值设为调光量(灰度(像素值))。

[0103] 此外,投影机1有时对第1图像信息进行各种图像处理。此时,调光信息确定部42也可以基于进行过各种图像处理后的第1图像信息来确定特征量。例如,有在第1图像信息的像素数与显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1的像素数不一致时、投影机1对第1图像信息进行尺寸再生处理(解像度转换处理)以使得两者的像素数一致的情况。这样的情况下,也可以将实施尺寸再生处理后的图像信息定义为第1图像信息。此时,调光信息确定部42也可以基于实施尺寸再生处理后的图像信息来确定特征量。

[0104] 在此,若将考虑了位置偏移信息即“向*-i*方向错开1个显示像素、向*-j*方向错开1个显示像素”的、调光像素(*m,n*)中的与照明范围SA(*m,n*)所含的显示像素(*i,j*)相对应的第1图像信息的灰度(像素值)设为 $In_P1(i,j)$,则下记的数学式(1)成立。

[0105] $0 \leq In_P1(i,j) \leq 1, (i,j) \in SA(m,n) \cdots (1)$

[0106] 而且,若将与调光像素(*m,n*)相对应的第1图像信息的最大值(特征量)设为 $F(m,n)$,则下记的数学式(2)成立。

[0107] $F(m,n) = \max(In_P1(i,j)) \cdots (2)$

[0108] 而且,如下记的数学式(3)那样,将与调光像素(*m,n*)相对应的第1图像信息的最大值(特征量)设为调光像素(*m,n*)的调光量(像素值) $A(m,n)$ 。

[0109] $A(m,n) = F(m,n) \cdots (3)$

[0110] 照明值计算部43基于调光用液晶光阀的调光像素的调光量(像素值)和显示用液晶光阀中的照明强度*S*的分布信息而计算到达显示用液晶光阀17R1的每个显示像素的光的照明值。

[0111] 首先,照明值计算部43从调光用液晶光阀的全部调光像素之中提取照明光到达显示用液晶光阀的关注显示像素的调光像素。具体而言,例如,关于调光用液晶光阀17R2的各调光像素,考虑到位置偏移量即“向*-i*方向错开1个显示像素、向*-j*方向错开1个显示像素”,判定在透过各调光像素的光到达显示用液晶光阀17R1的照明范围SA(例如SA2)内是否包含关注显示像素,在包含的情况下提取该调光像素。本实施方式中,若将关注显示像素设为(*i,j*)=(6,11),则提取出调光用液晶光阀17R2的P2(2,3)、P2(3,3)、P2(2,4)和P2(3,4)

这4个调光像素。

[0112] 接着,照明值计算部43根据在调光用液晶光阀17R2上所提出的各调光像素而计算显示用液晶光阀17R1的关注显示像素被照明的亮度。在此,由调光用液晶光阀17R2的各调光像素对显示用液晶光阀17R1进行照明的亮度,能够通过将各调光像素的调光量 $A(m,n)$ 与照明强度 S 的分布相乘而计算。

[0113] 若将显示用液晶光阀17R1的关注显示像素 (i,j) 被照明的亮度设为 $L(i,j)$,则 $L(i,j)$ 能够根据自从上述调光用液晶光阀17R2提取出的4个调光像素分别到达关注显示像素的光的总和而计算。在此,照明强度 $S(i,j,m,n)$ 表示与调光像素 $P2(m,n)$ 和显示用液晶光阀17R1的关注显示像素 $P1(i,j)$ 的位置关系相对应的照明强度。此时,调光用液晶光阀17R2相对于显示用液晶光阀17R1“向 $-i$ 方向错开1个显示像素、向 $-j$ 方向错开1个显示像素”的量,因此关于照明强度 $S(i,j,m,n)$,也按该位置偏移量错开地获取值。关注显示像素 (i,j) 被照明的亮度 $L(i,j)$ 按下记的数学式(4)表示。

$$[0114] \quad L(i,j) = \sum A(m,n) \times S(i,j,m,n) \cdots (4)$$

[0115] 在此,设为 $0 \leq L(i,j) \leq 1$ 。另外,设为 $m,n \in SB(i,j)$ 。

[0116] $SB(i,j)$ 是对关注显示像素 (i,j) 进行照明的调光像素 (m,n) 的集合,计算该 $SB(i,j)$ 所含的全部调光像素 (m,n) 的 Σ (西格玛)。本实施方式中, (m,n) 表示对关注显示像素 $(i,j) = (6,11)$ 进行照明的、被提取的4个调光像素 $P2(2,3)$ 、 $P2(3,3)$ 、 $P2(2,4)$ 、 $P2(3,4)$ 。

[0117] 图像信息生成部44基于从图像处理部32输入的第1图像信息和照明值计算部43计算的达到显示用液晶光阀17R1的关注显示像素的光的照明值 $L(i,j)$,计算关注显示像素的像素信号即第2图像信息。在此,图像信息生成部44将与关注显示像素相对应的第1图像信息除以关注显示像素被照明的亮度所得的值设为关注显示像素的像素信号(第2图像信息(像素值)) $Out_P1(i,j)$ 。于是, $Out_P1(i,j)$ 由下记的数学式(5)表示。

$$[0118] \quad Out_P1(i,j) = In_P1(i,j) / L(i,j) \cdots (5)$$

[0119] 在此,设为 $0 \leq Out_P1(i,j) \leq 1$ 。

[0120] 此外,如上述那样,本实施方式中,像素值和/或亮度等的值表示为“0”以上且“1”以下的灰度。

[0121] 调光液晶驱动部110b按照从调光信息确定部42输入的调光量 $A(m,n)$ 来驱动调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2,显示液晶驱动部110a按照从图像信息生成部44输入的第2图像信息 $Out_P1(i,j)$ 来驱动显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1。由此,从光源装置11射出的光由调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2调光,由显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1调制成与第2图像信息相应的图像光,该图像光从投影透镜19被投影。

[0122] 接着,利用流程图就投影机1的光阀控制部40按每一帧或每一子帧所进行的处理进行说明。

[0123] 图8是投影机1的光阀控制部40所进行的处理的流程图。

[0124] 光阀控制部40针对调光用液晶光阀的各调光像素反复进行从步骤S101到步骤S104的处理(循环1)(步骤S101)。

[0125] 首先,调光信息确定部42计算关注调光像素的与照明范围 SA 的显示像素相对应的第1图像信息的最大值(特征量) $F(m,n)$ (步骤S102)。此时,基于位置偏移信息使得照明范围 SA 错开。接着,调光信息确定部42将该最大值设为调光用液晶光阀的关注调光像素的像素

值(调光量) $A(m,n)$ (步骤S103)。接着,返回到步骤S101,将下一个调光像素作为关注调光像素而反复进行处理(步骤S104)。

[0126] 这样,对于调光用液晶光阀的全部调光像素,确定像素值(调光量) $A(m,n)$ 。该像素值(调光量)与调光信息相应。

[0127] 接着,光阀控制部40对显示用液晶光阀的各显示像素反复进行从步骤S105到步骤S109的处理(循环2)(步骤S105)。

[0128] 首先,照明值计算部43考虑到调光用液晶光阀相对于显示用液晶光阀的位置偏移,将照明光达到显示用液晶光阀的关注显示像素 (i,j) 的调光像素从调光用液晶光阀的全部调光像素之中提取出来(步骤S106)。接着,根据提取出的各调光像素和考虑了位置偏移的照明强度 $S(i,j,m,n)$,计算显示用液晶光阀的关注显示像素被照明的照明值 $L(i,j)$ (步骤S107)。

[0129] 图像信息生成部44用第1图像信息的符合的像素值除以计算的照明值,计算针对显示用液晶光阀的关注显示像素设定的像素值(第2图像信息) $Out_P1(i,j)$ (步骤S108)。接着,返回到步骤S105,将下一个显示像素作为关注显示像素而反复进行处理(步骤S109)。

[0130] 如果对全部显示像素都结束了处理,则光阀控制部40结束按每一帧或每一子帧所进行的处理。接着,对于下一帧或下一子帧反复执行本处理。在本处理中生成的调光用液晶光阀的各调光像素值(调光量) $A(m,n)$ 以及显示用液晶光阀的各显示像素值(第2图像信息) $Out_P1(i,j)$,分别被输出到调光液晶驱动部110b以及显示液晶驱动部110a。接着,调光用液晶光阀以及显示用液晶光阀与像素值相应地被驱动。

[0131] 根据上述的第1实施方式能够得到以下的效果。

[0132] 投影机1具备:具有显示像素的显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1;和具有调光像素的调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2。投影机1基于位置偏移信息将透过了调光像素的光所照明的显示用液晶光阀上的照明范围错开,将与错开后的照明范围所对应的显示像素相应的第1图像信息的像素值的最大值作为调光用液晶光阀的该调光像素的像素值(即、调光量(调光信息)) $A(m,n)$ 进行调光。由此,基于与基于来自各调光像素的照明光的位置偏移的照明范围所对应的显示像素相应的第1图像信息的像素值,调光用液晶光阀的各调光像素能够进行适宜的调光。例如,在明亮的像素存在于第1图像信息的情况下,进行调光以再现其亮度,因此是有益的。

[0133] (2) 投影机1基于调光像素值(调光量) $A(m,n)$ 和考虑了位置偏移的照明强度 $S(i,j,m,n)$ 的分布信息,计算到达显示用液晶光阀的每个显示像素的光的照明值 $L(i,j)$ 。而且,通过用第1图像信息 $In_P1(i,j)$ 除以每个显示像素的照明值 $L(i,j)$,生成用于针对显示用液晶光阀设定的第2图像信息 $Out_P1(i,j)$ 。由此,能够生成考虑了与相对于调光用液晶光阀的位置偏移相对应的照明光的、第2图像信息 $Out_P1(i,j)$ 。也就是,能够在考虑到照明光的同时实现大致忠实于所输入的第1图像信息 $In_P1(i,j)$ 的灰度显示,因此是有益的。

[0134] (3) 投影机1具备显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1和调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2,能够通过调光用液晶光阀来控制入射于显示用液晶光阀的光的亮度,能够按高对比度再现所输入的第1图像信息(影像信号),因此是有益的。

[0135] (4) 投影机1将透过了调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2的调光像素的光对显示用液晶光阀17R1、17G1、17B1的显示像素进行照明的照明范围SA以及照明强度S存储于照明分

布存储部41。该照明范围SA以及照明强度S是由各调光用液晶光阀与相对应的显示用液晶光阀的配置关系而确定的,在产品开发时预先进行测定并存储于照明分布存储部41。一般认为,这样的照明范围SA以及照明强度S会因产品的装置构成(调光用液晶光阀与显示用液晶光阀的距离、调光用液晶光阀与显示用液晶光阀之间的光学元件、照明光的入射角特性等)而变化。本实施方式中,针对产品的装置构成的变更,通过改写照明分布存储部41中存储的信息即能够应对,因此是有益的。

[0136] (5)投影机1通过操作接受部21接收位置偏移信息的输入并将其存储于控制部20。位置偏移信息获取部45从控制部20获取位置偏移信息。而且,基于位置偏移信息,投影机1的光阀控制部40进行与位置偏移相对于的光阀控制。由此,使用者能够输入位置偏移信息,即使在调光用液晶光阀与显示用液晶光阀发生位置偏移的情况下,也能够再现正确的灰度。

[0137] (第2实施方式)

[0138] 以下,作为第2实施方式,参照附图对能够检测调光用液晶光阀与显示用液晶光阀的位置偏移的投影机进行说明。

[0139] 表示第2实施方式的投影机的光学单元的概略构成图与第1实施方式的图1相同。由此,省略说明。

[0140] 图9是表示第2实施方式涉及的投影机2的概略构成的框图。如图9所示,投影机2的构成除拍摄检测部50以外与第1实施方式的投影机1(参照图2)相同。由此,省略拍摄检测部50以外的说明。在此,对于与第1实施方式相同的构成部分使用相同的附图标记。

[0141] 拍摄检测部50构成为,包括拍摄部51、图像解析部52和位置检测部53。拍摄检测部50受控制部20控制。拍摄检测部50对投影面SC进行拍摄并进行图像解析,以检测调光用液晶光阀与显示用液晶光阀的位置偏移信息。此外,图像解析部52以及位置检测部53与检测部相应。

[0142] 拍摄部51具备:包括CCD(Charge Coupled Device,电荷耦合器件)传感器或CMOS(Complementary Metal Oxide Semiconductor,互补金属氧化物半导体)传感器等的拍摄元件等(未图示);和用于使从拍摄对象发出的光在拍摄元件上成像的拍摄透镜(未图示)。拍摄部51配置在投影机2的投影透镜19附近,基于控制部20的指示对包括投影于投影面SC的图像(之后也称为“投影图像”)的范围进行拍摄。接着,拍摄部51生成表示拍摄到的图像(之后也称为“拍摄图像”)的图像信息并将其输出到图像解析部52。

[0143] 图像解析部52构成为,具有图像解析用的处理装置和/或存储器等(均未图示)。图像解析部52进行对从拍摄部51输入的拍摄图像的图像信息的解析。图像解析部52将解析结果输出到位置检测部53。此外,图像解析部52进行从拍摄图像上的位置信息向显示用液晶光阀所显示的图像上的位置信息的转换。

[0144] 位置检测部53基于图像解析部52的解析结果,检测投影图像中的与调光用液晶光阀和/或显示用液晶光阀相对应的位置。位置检测部53计算表示投影图像中的与调光用液晶光阀的各调光元件的重心相对应的位置的位置信息,基于该位置信息来检测调光用液晶光阀相对于显示用液晶光阀的位置偏移信息。接着,将检测出的位置偏移信息输出到位置偏移信息获取部45以及控制部20。

[0145] 在此,利用流程图对位置偏移信息的检测处理进行说明。图10是第2实施方式涉及

的投影机2的位置偏移信息的检测处理的流程图。该位置偏移信息的检测处理在透过投影机2所具备的操作接受部21完成了预定指示操作时执行。此外,执行位置偏移信息的检测处理的定时也不限于于此。例如,也可以在投影机2的启动等时进行。

[0146] 若由使用者完成了预定的操作,则投影机2进行用于使拍摄图像与显示用液晶光阀的像素的坐标位置相关联的校准(步骤S201)。在此,关于校准具体地进行说明。首先,根据来自控制部20的指示,图像处理部32在使调光用液晶光阀的全部调光像素进行白显示的状态下,从显示用液晶光阀显示测试图案的图像。作为测试图案设为以等间隔配置的点的图案和格子状的线的图案等。根据来自控制部20的指示,拍摄部51对该测试图案进行拍摄。而且,通过图像解析部52以及位置检测部53对图像进行解析以计算拍摄图像与显示用液晶光阀的像素位置的关系。此时的控制部20、图像处理部32、拍摄检测部50与校准部相应。

[0147] 接着,根据来自控制部20的指示,图像处理部32将显示用液晶光阀的全部显示像素设为进行白显示(步骤S202)。接着,图像处理部32基于来自控制部20的指示,对于调光用液晶光阀的各调光像素反复进行从步骤S203到步骤S207的处理(循环)(步骤S203)。

[0148] 首先,图像处理部32逐个像素地点亮调光用液晶光阀(步骤S204)。根据来自控制部20的指示,拍摄检测部50对投影图像进行拍摄(步骤S205)。拍摄检测部50基于拍摄图像,计算与点亮的调光用液晶光阀的重心相对应的拍摄图像内的位置。具体而言,重心能够通过将各像素的亮度与其位置相乘并取平均值而计算。此时的控制部20以及拍摄检测部50与重心确定部相应。接着,返回到步骤S203,对于下一个调光像素反复进行处理(步骤S207)。

[0149] 控制部20计算所计算的重心彼此的中点并确定位置偏移信息(步骤S208)。此时的控制部20与位置偏移计算部相应。接着,结束位置偏移信息检测处理。

[0150] 对红色光(LR)、绿色光(LG)、蓝色光(LB)的光阀分别进行这样的位置偏移信息检测处理。由此,能够分别检测红色光调光用液晶光阀17R2相对于红色光显示用液晶光阀17R1的位置偏移信息、绿色光调光用液晶光阀17G2相对于绿色光显示用液晶光阀17G1的位置偏移信息和蓝色光调光用液晶光阀17B2相对于蓝色光显示用液晶光阀17B1的位置偏移信息。

[0151] 在此,作为具体例就调光用液晶光阀的调光像素P2(2,3)的位置偏移信息的计测进行说明。

[0152] 首先,进行拍摄部51的校准。

[0153] 将与调光用液晶光阀的P2(2,3)相对应的由显示用液晶光阀的像素(A1,B1,C1,D1)所包围的区域点亮,计算拍摄图像的坐标上的重心(WX_CAM_A(2,3),WY_CAM_A(2,3))(调光用液晶光阀的全部像素进行白显示)。

[0154] 将与调光用液晶光阀的在右侧邻近P2(2,3)的P2(2,4)相对应的显示用液晶光阀的像素(在右侧邻近由A1、B1、C1、D1包围的区域的、由虚线包围的区域)点亮,计算拍摄图像的坐标上的重心(WX_CAM_A(2,4),WY_CAM_A(2,4))(调光用液晶光阀的全部像素进行白显示)。

[0155] 将与调光用液晶光阀的在下侧邻近P2(2,3)的P2(3,3)相对于的显示用液晶光阀的像素(在下侧邻近由A1、B1、C1、D1包围的区域的、由虚线包围的区域)点亮,计算拍摄图像的坐标上的重心(WX_CAM_A(3,3),WY_CAM_A(3,3))(调光用液晶光阀的全部像素进行白显示)。

[0156] 接着,对调光用液晶光阀的调光像素P2(2,3)的重心进行拍摄。

[0157] 将调光用液晶光阀的P2(2,3)点亮,计算拍摄图像的坐标上的重心(WX_CAM_P(2,3),WY_CAM_P(2,3))(显示用液晶光阀的全部像素进行白显示)。

[0158] 接着,进行位置偏移的计算。

[0159] 通过以下的数学式(6)、(7)来说明位置偏移信息(Dx,Dy)的计算。

[0160]
$$Dx = (WX_CAM_P(2,3) - WX_CAM_A(2,3)) / \{ (WX_CAM_A(2,4) - WX_CAM_A(2,3)) / (\text{区域A1B1C1D1的横向像素数}) \} \cdots (6)$$

[0161] 在此, $\{ (WX_CAM_A(2,4) - WX_CAM_A(2,3)) / (\text{区域A1B1C1D1的横像素数}) \}$ 是与投影机2的1个像素量相应的照相机像素数(X方向)。

[0162]
$$Dy = (WY_CAM_P(2,3) - WY_CAM_A(2,3)) / \{ (WY_CAM_A(3,3) - WY_CAM_A(2,3)) / (\text{区域A1B1C1D1的纵向像素数}) \} \cdots (7)$$

[0163] 在此, $\{ (WY_CAM_A(3,3) - WY_CAM_A(2,3)) / (\text{区域A1B1C1D1的纵向像素数}) \}$ 是与投影机2的1个像素量相应的照相机像素数(Y方向)。

[0164] 位置偏移计测既可以针对调光像素的一个代表点进行,也可以针对调光用液晶光阀的全部像素进行。在针对调光用液晶光阀的全部像素进行了位置偏移计测的情况下,关于X、Y分别计算平均值将其作为整体的位置偏移。

[0165] 在针对全调光像素进行位置偏移计测的情况下,在校准中,针对右端和下端的调光像素不存在在右侧相邻的区域和在下侧相邻的区域。该情况下,使用在左侧相邻的区域和在上侧相邻的区域。

[0166] 上述那样计算的位置偏移信息被输出到位置偏移信息获取部45以及控制部20并存储。而且,基于该位置偏移信息,投影机2的光阀控制部40进行与位置偏移相对应的光阀控制处理。与位置偏移相对应的光阀控制处理与第1实施方式相同。此外,位置偏移信息获取部45既可以从位置检测部53输入位置偏移信息,也可以从控制部20输入。

[0167] 根据上述的第2实施方式,能够得到与第1实施方式的效果(1)、(2)、(3)以及(4)相同的效果。另外,还能够得到以下的效果。

[0168] (1)投影机2的拍摄检测部50以及控制部20基于拍摄部51拍摄到拍摄图像而计算位置偏移信息。位置偏移信息获取部45从位置检测部53获取位置偏移信息。由此,投影机2能够使用拍摄部51来检测位置偏移信息,即使在调光用液晶光阀与显示用液晶光阀发生了位置偏移的情况下,也能够再现正确的灰度,因此是有益的。

[0169] 此外,不限于上述的实施方式,也能够施加各种各样的变更和/或改良等而实施。变形例如下所述。

[0170] (变形例1)投影机1、2中,关于位置偏移信息,既可以如上述实施方式那样分别输入(获取)RGB各色的位置偏移信息,也可以仅输入某一色(例如G)的位置偏移信息,其他颜色(例如R与B)利用该位置偏移信息。这样一来,如第1实施方式那样的投影机1那样仅进行手动输入时,只要仅输入一个颜色的量的位置偏移信息即可,因此能够节省使用者的工时。另外,如第2实施方式的投影机2那样使用拍摄部51自动进行时,也是只要实施一个颜色的量的校准即可,因此能够节省校准的时间。

[0171] (变形例2)上述实施方式中,投影机12使用多个(RGB这3个)显示用的光阀,但是显示用的光阀是一个也可以(例如DMD(Digital Micromirror Device,数字微镜器件))。该情

况下,调光用的光阀也是一个,因此位置偏移信息仅为一种也可以。也就是,不需要针对每个RGB都具有位置偏移信息。

[0172] (变形例3) 上述实施方式中,调光信息确定部42使用的特征量虽设为第1图像信息的最大值,但是也并非必须是最大值。例如,有时亮像素作为干扰而进入暗画面区域。该情况下,若将特征量设为最大值,则有时会浮现出黑色。因此,并非必须将特征量设为最大值。例如,既可以将特征量设为最大值的像素值的90%,也可以设为平均值。另外,也可以将特征量设为自最大值起的第几个像素值。例如,也可以设为第3个像素值。另外,也可以具有从第1图像信息(影像信号)中获得红色光LR、绿色光LG、蓝色光LB的各自的直方图(发生频数分布)的直方图检测部(未图示),基于频数分布来确定特征量。

[0173] (变形例4) 投影机1也可以具有降噪电路(未图示)。而且,也可以通过对被将输入光阀控制部40的第1图像信息实施降噪(noise reduction)以去除噪声,将调光信息确定部42使用的特征量设为第1图像信息的最大值。

[0174] (变形例5) 上述实施方式中,照明部构成为包括光源装置11以及调光用液晶光阀,但是也可以设为例如LED(Light Emitting Diode)阵列那样一体的构成。也就是,照明部也可以是LED阵列。图11是LED阵列的立体图。如图11所示,LED阵列60是发光部(LED)L1按矩阵状配置有多个而形成的。也可以构成为,取代投影机1的调光用液晶光阀17R2、17G2、17B2而设置这样的LED阵列60。另外,在图像显示装置是FPD(Flat Panel Display,平板显示器)等的情况下,也可以构成为,在FPD的液晶面板等背面侧设置有这样的LED阵列60作为照明部。该情况下,LED阵列60所含的多个发光部L1分别与调光元件相应。

[0175] (变形例6) 上述实施方式中,调光用液晶光阀和显示用液晶光阀隔开预定距离而设置,但是红色光用、绿色光用、蓝色光用的调光用液晶光阀与显示用液晶光阀的间隔(距离)也可以不一致。另外,也可以在调光用液晶光阀与显示用液晶光阀之间具备光学元件(中继透镜)等。

[0176] (变形例7) 上述实施方式中,设为在照明分布存储部41预先存储有照明范围SA以及照明强度S(强度分布),但是也可以构成为,能够通过控制部20进行照明范围SA以及照明强度S的写入和/或改写。例如,也可以基于位置偏移信息,在照明分布存储部41中改写成与位置偏移相应的照明范围SA以及照明强度S。如果这样,则光阀控制部40就可以不考虑位置偏移信息地进行光阀控制处理。

[0177] 另外,投影机1、2也可以具备未图示的通信部,从投影机1、2的外部设备接收照明范围SA以及照明强度S的信息并经由控制部20在照明分布存储部41进行改写。

[0178] (变形例8) 上述实施方式中,设为照明分布存储部41中按每种色光或一个种类存储有照明范围SA以及强度分布的信息,但是也可以存储有多个以便根据调光用液晶光阀的调光像素的位置进行切换。

[0179] (变形例9) 上述实施方式中,位置偏移信息,其由使用者从操作接受部21输入或由拍摄检测部50检测得到,但是投影机1、2也可以具备未图示的通信部,从投影机1、2的外部设备接收位置偏移信息并经由控制部20将其输入位置偏移信息获取部45。

[0180] (变形例10) 上述实施方式中,以投影机1、2为例进行了说明,但是图像显示装置不限于投影机。例如,也可以应用于一体地具备透射型屏幕的背投投影机、液晶显示器、等离子显示器、有机EL(Electro Luminescence)显示器等。

[0181] (变形例11) 上述实施方式中,光源装置11构成为具有放电型光源灯11a,但是也可以使用LED光源和/或激光等固体光源和/或、其他光源。

[0182] (变形例12) 上述实施方式中,投影机1、2使用透射型液晶光阀17R1、17G1、17B1作为第1光调制装置,但是也可以使用反射型液晶光阀等反射型光调制装置。另外,也可以通过按作为像素的每个微镜来控制入射的光的射出方向,将调制从光源射出的光的微小镜阵列器件等用作光调制装置。同样的,作为照明部所含的光调制装置使用透射型的液晶光阀17R2、17G2、17B2,但是也可以使用反射型液晶光阀等反射型光调制装置。另外,也可以通过按作为像素的每个微镜来控制入射的光的射出方向,将调制从光源射出的光的微小镜阵列器件等用作光调制装置。

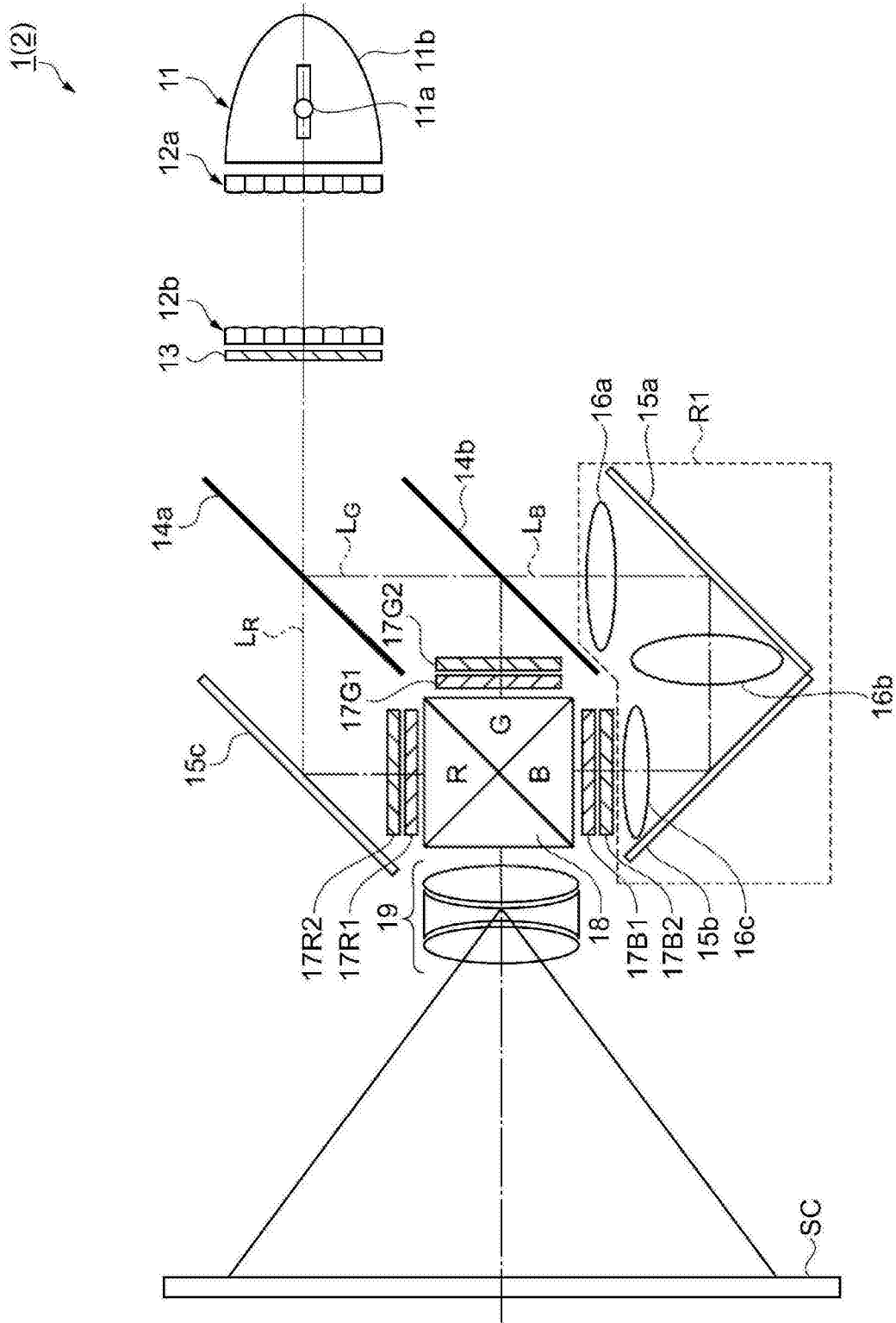


图1

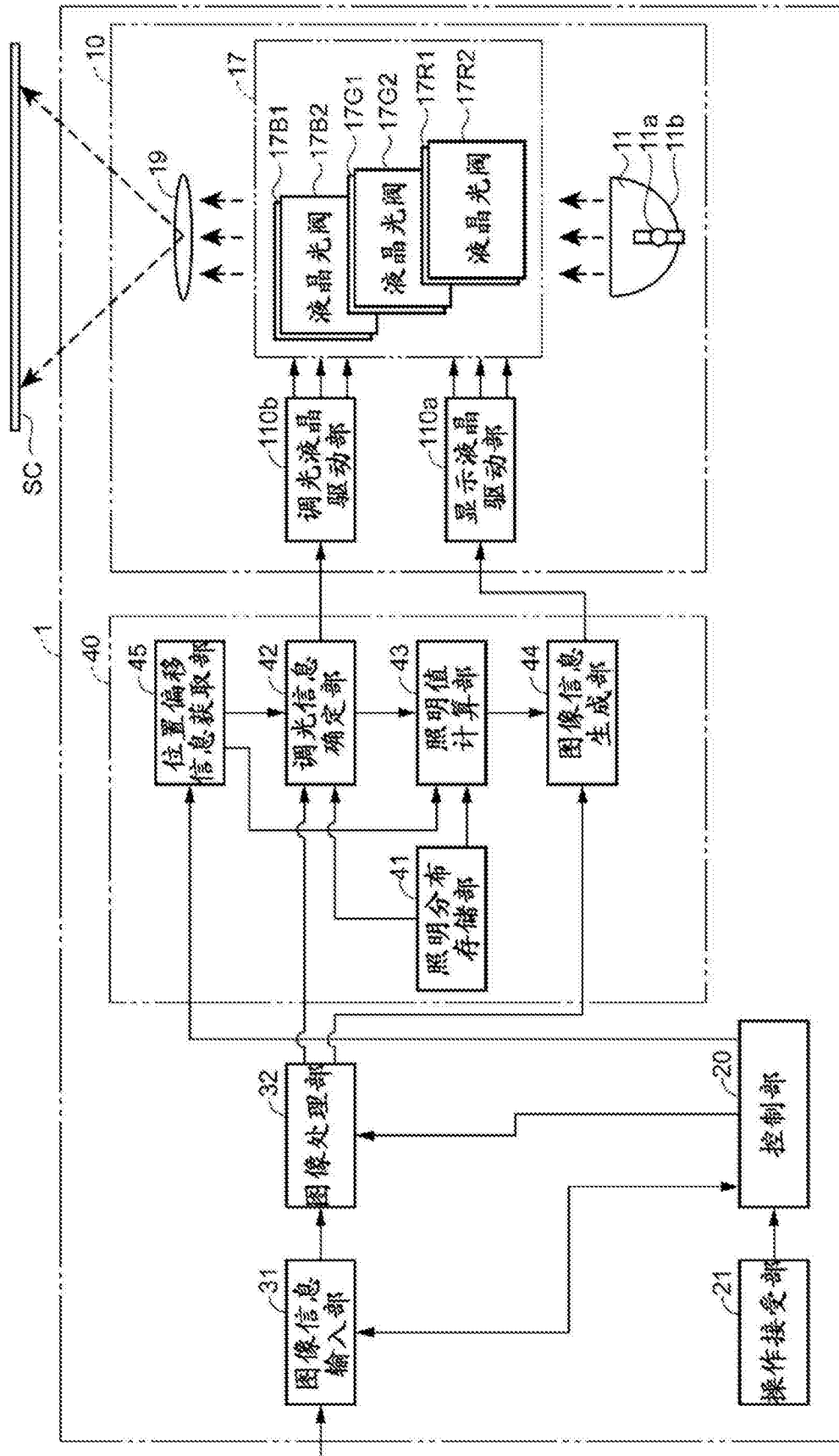


图2

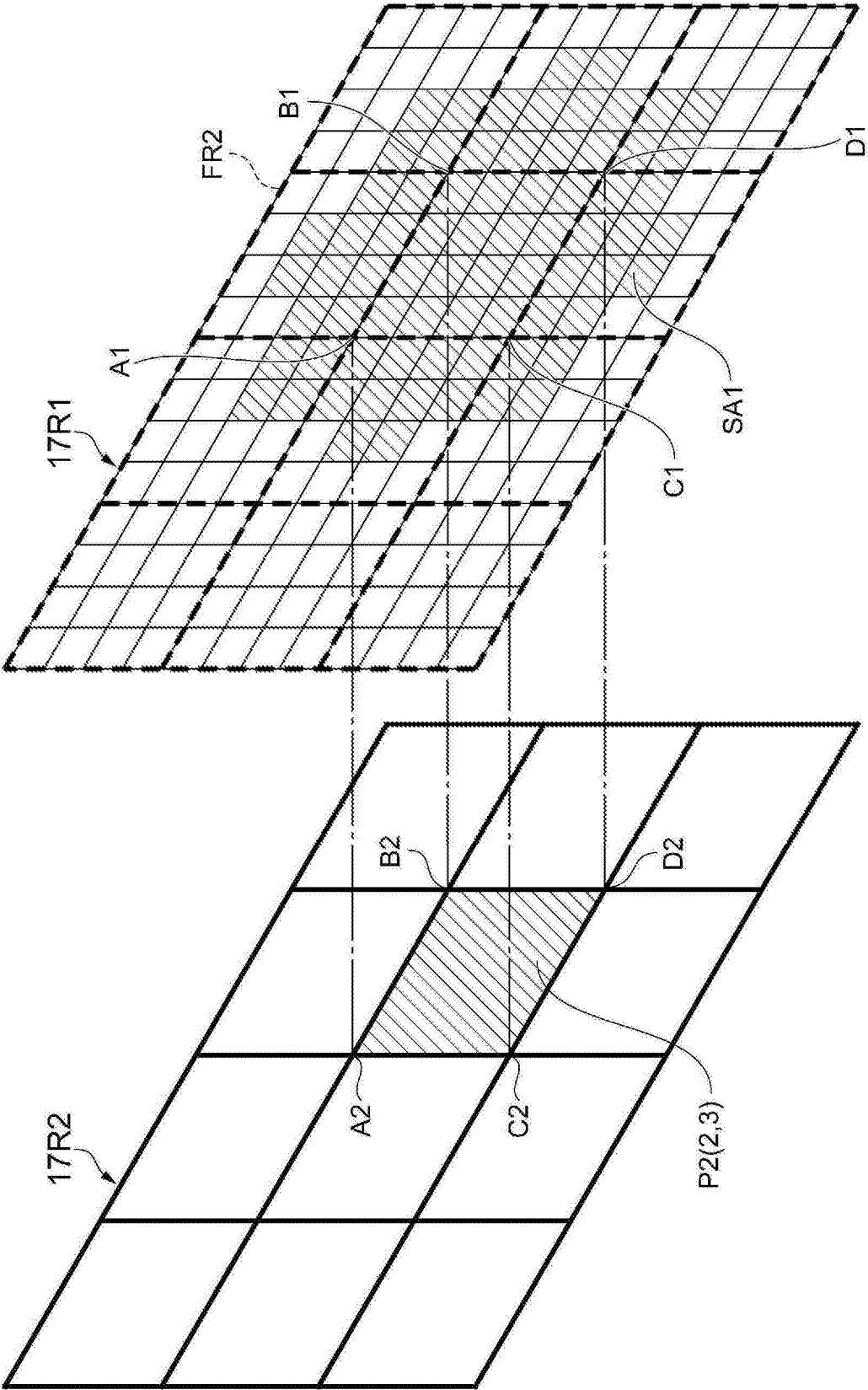


图3

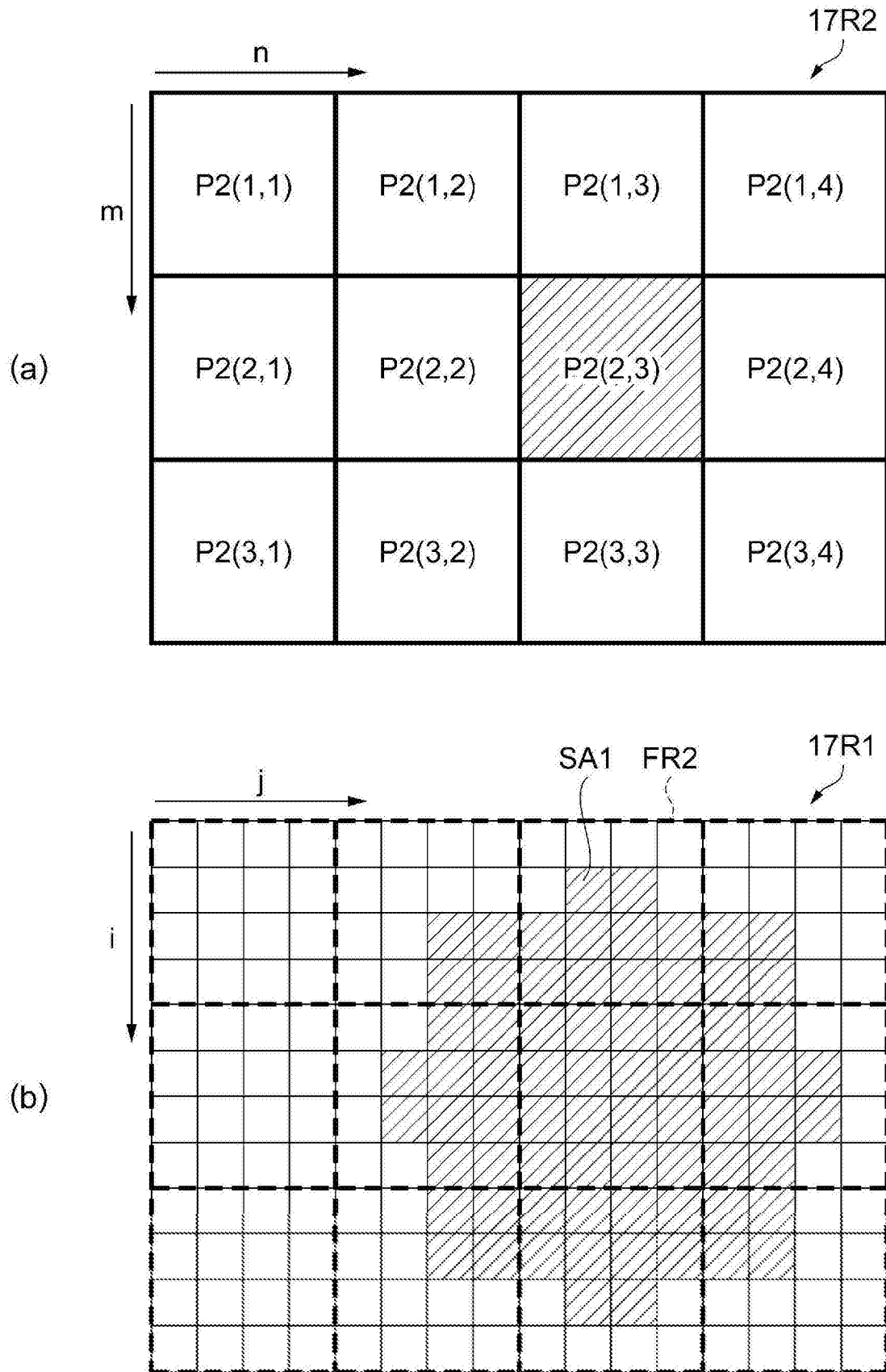


图4

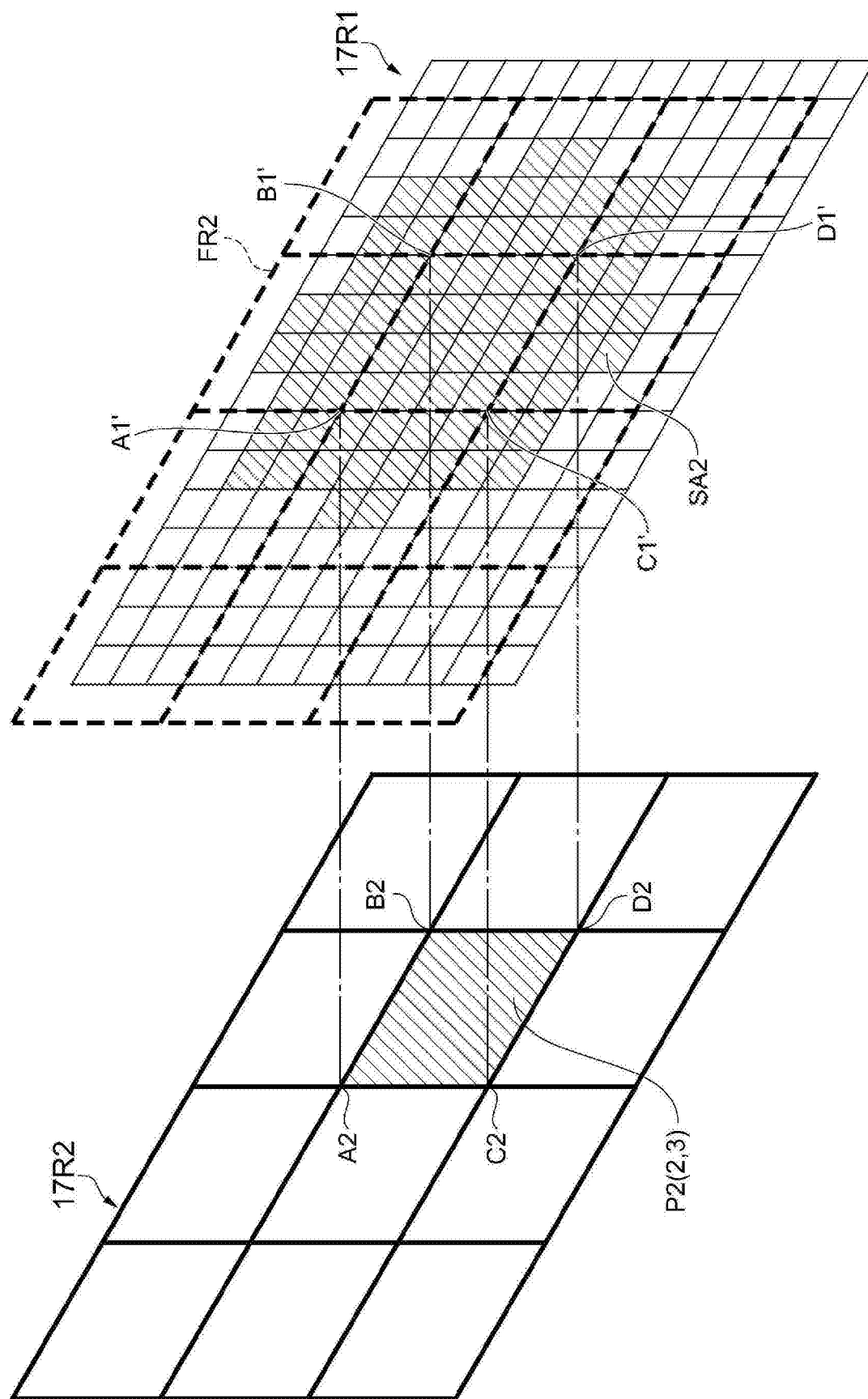


图5

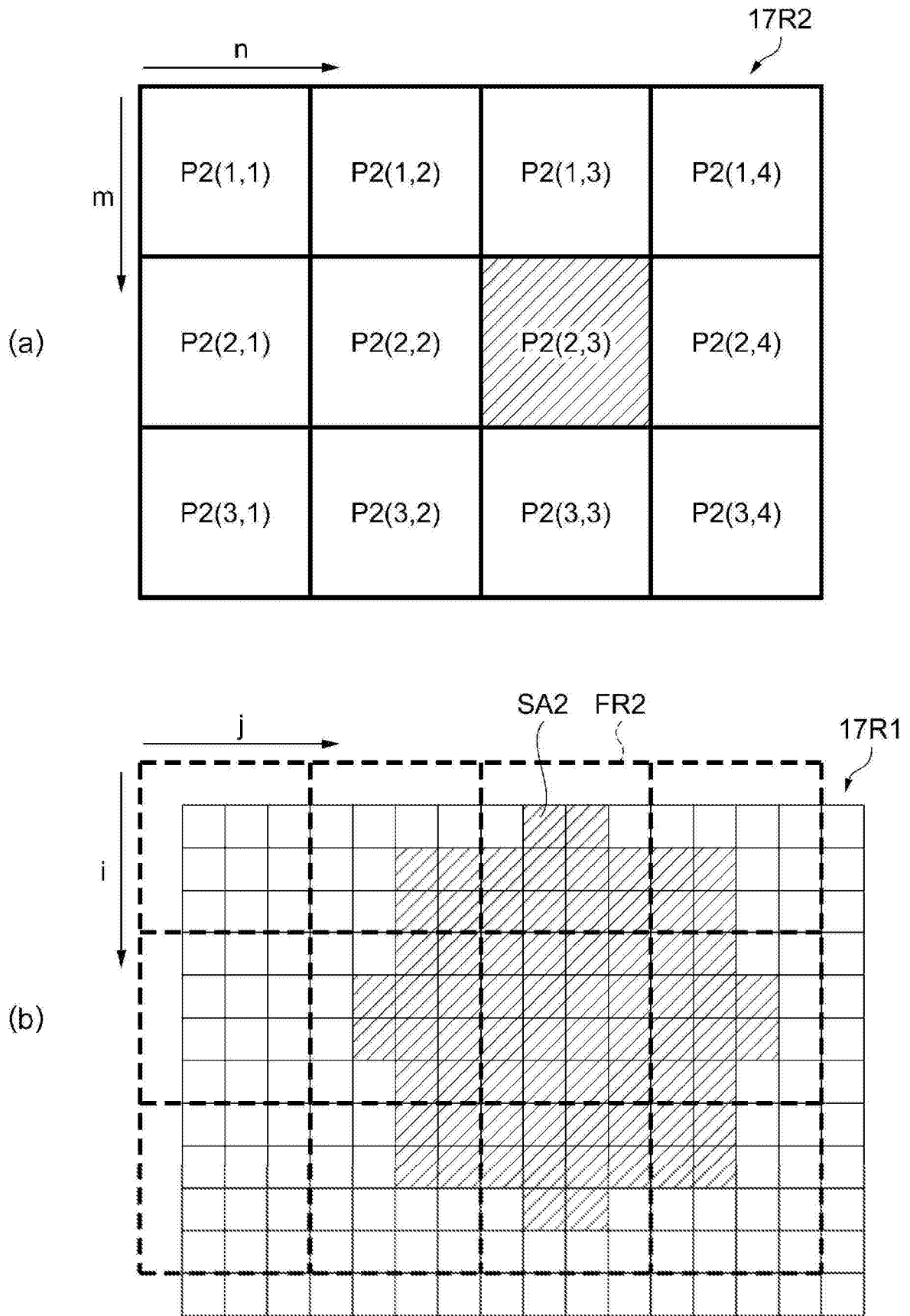


图6

				SA				S			
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0
0	0	0.01	0.02	0.05	0.07	0.07	0.05	0.02	0.01	0	0
0	0	0.02	0.10	0.21	0.29	0.29	0.21	0.10	0.02	0	0
0	0	0.05	0.21	0.47	0.63	0.63	0.47	0.21	0.05	0	0
0	0.01	0.07	0.29	0.63	0.85	0.85	0.63	0.29	0.07	0.01	0
0	0.01	0.07	0.29	0.63	0.85	0.85	0.63	0.29	0.07	0.01	0
0	0	0.05	0.21	0.47	0.63	0.63	0.47	0.21	0.05	0	0
0	0	0.02	0.10	0.21	0.29	0.29	0.21	0.10	0.02	0	0
0	0	0.01	0.02	0.05	0.07	0.07	0.05	0.02	0.01	0	0
0	0	0	0	0	0.01	0.01	0	0	0	0	0
0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0

图7

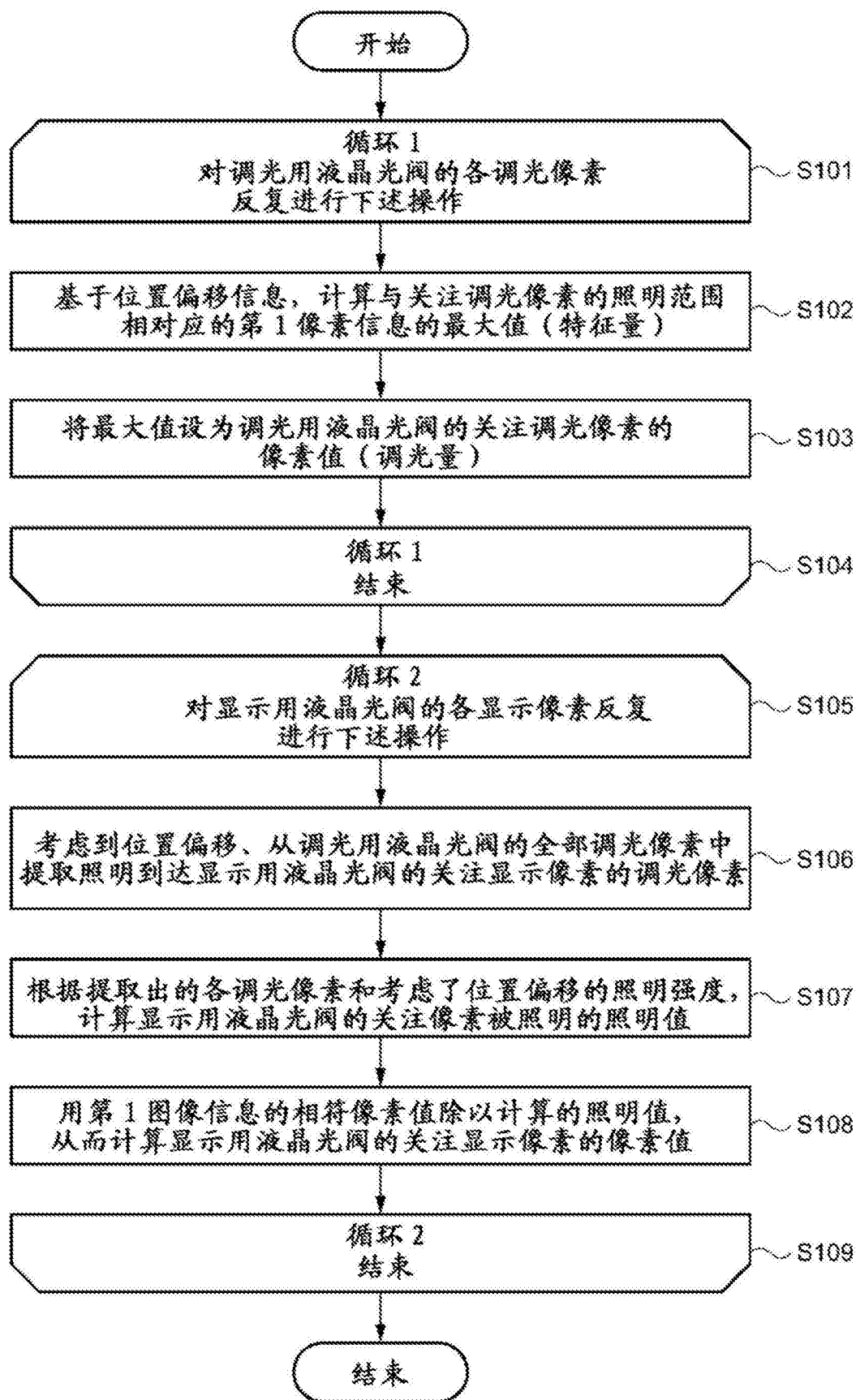


图8

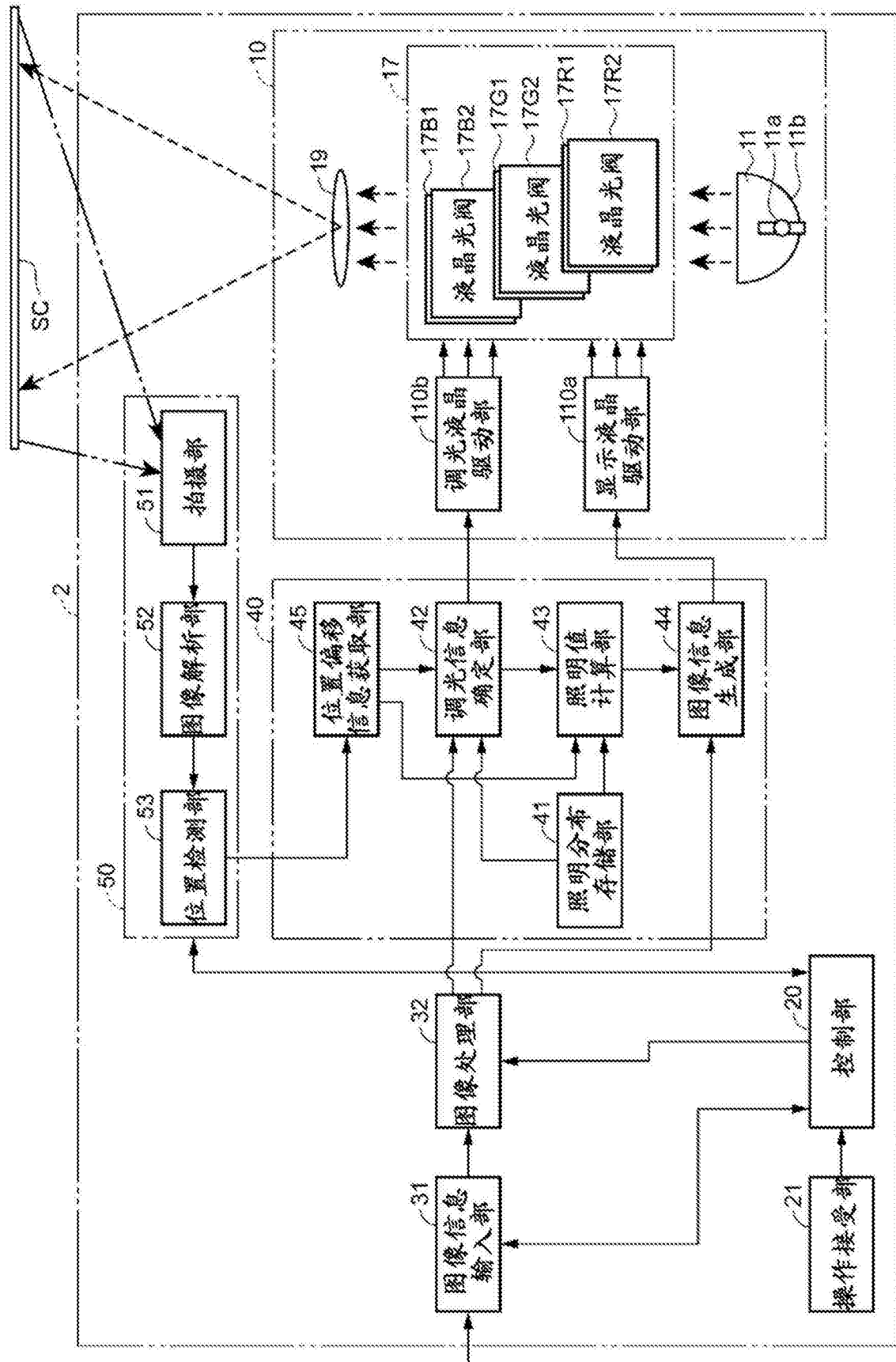


图9

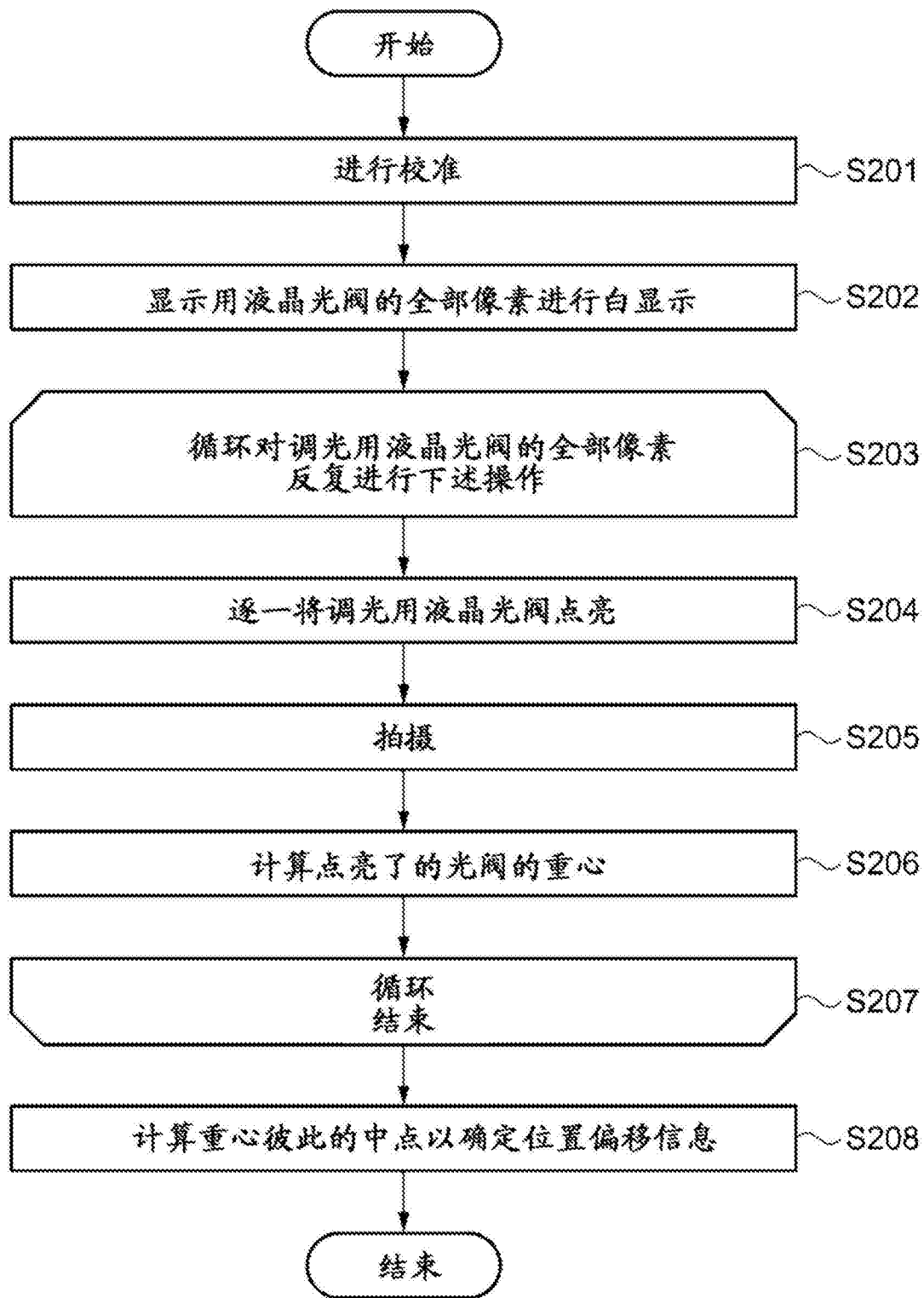


图10

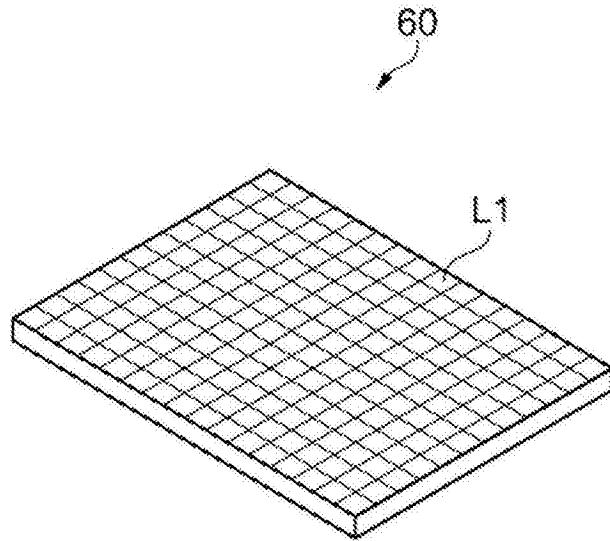


图11